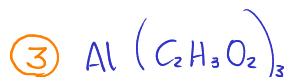


EXERCÍCIO E2

EXERCÍCIOS EXTRAÍDOS DA 1ª LISTA GERAL DE EXERCÍCIOS

Para as questões 3 e 4, assinale a alternativa que corresponde à massa molar e indique o nome do composto (As alternativas estão assinaladas em ROSA)



- a) 139,99 g/mol b) 256,09 g/mol c) 86,03 g/mol d) 204,13 g/mol e) 56,00 g/mol

Nome: ACETATO DE ALUMÍNIO

$$\text{Al} \rightarrow 1 \text{ átomo} \rightarrow \text{massa} \approx 1 \cdot 27 \text{ u}$$

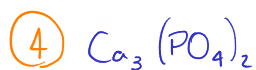
$$\text{C} \rightarrow 2 \cdot 3 = 6 \text{ átomos} \rightarrow \text{massa} \approx 6 \cdot 12 \text{ u} \approx 72 \text{ u}$$

$$\text{H} \rightarrow 3 \cdot 3 = 9 \text{ átomos} \rightarrow \text{massa} \approx 9 \cdot 1 \text{ u} \approx 9 \text{ u}$$

$$\text{O} \rightarrow 2 \cdot 3 = 6 \text{ átomos} \rightarrow \text{massa} \approx 6 \cdot 16 \text{ u} \approx 96 \text{ u}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 27 + 72 + 9 + 96 \\ &= 204 \text{ unidades de massa atômica} \end{aligned}$$

Portanto $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_3$ tem massa molar de (aproximadamente) 204 g/mol (ALTERNATIVA D)



- a) 87,05 g/mol b) 310,18 g/mol c) 213,21 g/mol d) 279,21 g/mol e) 246,18 g/mol

Nome: FOSFATO DE CÁLCIO

$$\text{Ca} \rightarrow 3 \text{ átomos} \rightarrow \text{massa} \approx 3 \cdot 40 \text{ u} = 120 \text{ u}$$

$$\text{P} \rightarrow 2 \text{ átomos} \rightarrow \text{massa} \approx 2 \cdot 31 \text{ u} = 62 \text{ u}$$

$$\text{O} \rightarrow 4 \cdot 2 = 8 \text{ átomos} \rightarrow \text{massa} \approx 8 \cdot 16 \text{ u} = 128 \text{ u}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 120 + 62 + 128 \\ &= 310 \text{ unidades de massa atômica} \end{aligned}$$

Portanto $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ tem massa molar de aproximadamente 310 g/mol (ALTERNATIVA B)



A massa molar de N_2O_4 é 92,02 g/mol

Vamos analisar a proporção

$$1 \text{ mol} \Leftrightarrow 6,02 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \Leftrightarrow 92,02 \text{ g}$$

$$x \text{ moléculas} \Leftrightarrow 76,3 \text{ g}$$

$$\text{Logo, } x = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 76,3}{92,02} = 4,99 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

8) Qual é a massa de $9,44 \cdot 10^{24}$ moléculas de NO_2 ? A massa molar de NO_2 é de 46,01 g/mol.

- a) 341 g b) 685 g c) 294 g d) 205 g e) 721 g

Eu um mol de NO_2 existem $6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas, com massa de 46,01 g.

Portanto, em $9,44 \cdot 10^{24}$ moléculas de NO_2 , teremos massa x , com proporção

$$\begin{array}{ccc} x & \text{---} & 9,44 \cdot 10^{24} \\ 46,01 & \text{---} & 6,02 \cdot 10^{23} \end{array} \Leftrightarrow x = \frac{9,44 \cdot 10^{24} \cdot 46,01}{6,02 \cdot 10^{23}} = 72,148 \cdot 10 = 721,48 \text{ g}$$

11) Quantos mols de PCl_3 contêm $3,68 \cdot 10^{25}$ átomos de cloro?

- a) 20,4 mols b) 16,4 mols c) 54,5 mols d) 61,1 mols e) 49,1 mols

Como existem 3 átomos de cloro em cada molécula de PCl_3 , e em 1 mol de PCl_3 existem $6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas, Então em

1 mol de PCl_3 há $3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos de cloro

Logo, pela proporção, serão necessários x mols de PCl_3 para conter $3,68 \cdot 10^{25}$ átomos de Cl.

Com

$$\begin{array}{ccc} x & \text{---} & 3,68 \cdot 10^{25} \\ 1 & \text{---} & 3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \end{array} \Leftrightarrow x = \frac{3,68 \cdot 10^{25}}{3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} = \frac{3,68}{18,06} \cdot 10^2 = 0,2037 \cdot 10^2 \approx 20,4 \text{ mols de } \text{PCl}_3$$

12) Calcule a porcentagem em massa de enxofre em $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

- a) 28,12 % b) 42,73 % c) 35,97 % d) 9,372 % e) 21,38 %

Calculando a massa de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (aproximadamente)

$$\text{Al} \text{ --- } 2 \text{ átomos} \cdot 27 \text{ u} = 52 \text{ u}$$

$$\text{S} \text{ --- } 3 \text{ átomos} \cdot 32,1 \text{ u} = 96,3 \text{ u}$$

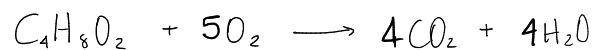
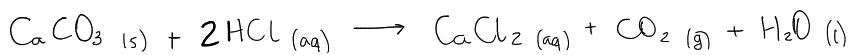
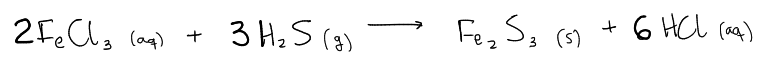
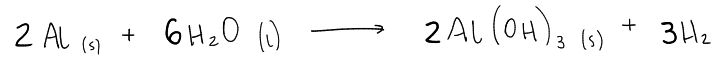
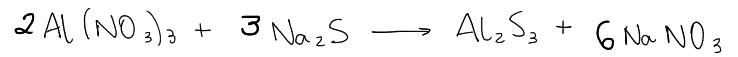
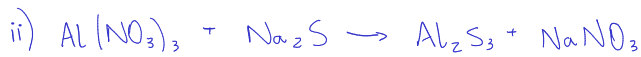
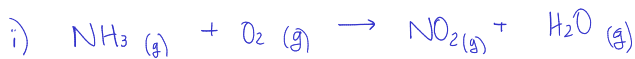
$$\text{O} \text{ --- } 3 \cdot 4 = 12 \text{ átomos} \cdot 16 \text{ u} = 192 \text{ u}$$

$$\text{TOTAL} = 52 + 96 + 192 = 340,3 \text{ unidades de massa atômica}$$

Portanto a proporção de enxofre é $\frac{96,3}{340,3} \cong 0,283 = 28,3\%$ (Alternativa a)

15) Balanceie as equações:

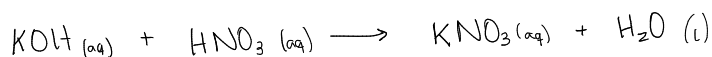
Balanceamentos:



16) Quais são os "íons espectadores" (= íons que não participam da reação química) da reação entre $\text{KOH} (\text{aq})$ e $\text{HNO}_3 (\text{aq})$?

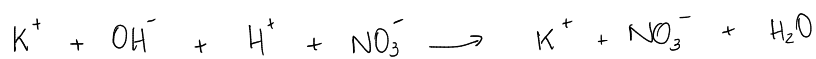
- a) K^+ e NO_3^- b) K^+ e H^+ c) H^+ e NO_3^- d) Somente OH^- e) H^+ e OH^-

A reação em questão é a reação



Que é uma reação do tipo ácido-base.

Podemos escrever na forma dos íons solvatados



Como podemos ver, os íons K^+ e NO_3^- se preservaram. A reação ocorreu entre H^+ e OH^-

EXERCÍCIOS EXTRAÍDOS DA 2ª LISTA GERAL DE EXERCÍCIOS

2) Água reage com carbeto de cálcio (CaC_2) produzindo acetileno (C_2H_2)



i) Em uma reação em que são formados 13,0 g de C_2H_2 , quantos gramas de água são consumidos ?

- a) $4,8 \cdot 10^2$ b) 4,5 c) $4,8 \cdot 10^{-2}$ d) 9,0 e) 18

Vamos verificar quantos mols de acetileno correspondem 13g:

$$1 \text{ mol} = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 1 = 26 \text{ g} \quad (2 \text{ carbonos} + 2 \text{ hidrogênios})$$

$$x = 13 \text{ g}$$

Vemos que x deve valer $\frac{1}{2}$ mol, ou $3,01 \cdot 10^{23}$ moléculas de C_2H_2

Portanto, como são necessárias 2 moléculas de água para produzir cada acetileno, para produzir meio mol de C_2H_2 , consumimos 1 mol de água.

Sabemos que a massa molar da água é $2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ g/mol}$

Logo, são consumidas 18g de água. (alternativa e))

ii) Qual é o volume de C_2H_2 formado nas condições Ambiente de Temperatura e Pressão?

Na reação do item i) em que são produzidos 13g de acetileno, vimos que isso corresponde a meio mol de C_2H_2 . Assim, podemos aplicar a lei geral dos gases:

$$PV = nRT$$

$$\text{onde } P = 1$$

$$n = 0,5$$

$$R = 0,082$$

$$T = 298$$

Obtendo

$$V = \frac{0,5 \cdot 0,082 \cdot 298}{1} = \underline{12,21 \text{ Litros}}$$

4 Magnésio e Nitrogênio reagem formando nitrato de magnésio:



Em uma reação foram consumidos totalmente 9,27g de N_2 . Qual a massa de Mg que foi consumida nessa reação?

Vamos calcular quantos mols de N_2 foram consumidos:

$$1 \text{ mol} \text{ — } 14 + 14 = 28 \text{ gramas}$$

$$x \text{ — } 9,27 \text{ gramas}$$

$$\Rightarrow x = \frac{9,27}{28} \approx 0,331 \text{ mol}$$

Então sabemos que foram utilizados 0,33 mol de reagente.

Porém, como o reagente é Mg_3 , temos foram consumidos $3 \cdot 0,331 = 0,993 \text{ mol de Mg}$.

Para simplificar, vamos considerar que foi utilizado 1 mol de Mg.

Isso corresponde a 24,3 gramas de Mg (pela massa molar do magnésio)

5) Tiossulfato de potássio reage com iodo sendo transformado em tetrationato de potássio segundo a reação



Calcule a massa de $K_2S_4O_6$ que deve se formar pela reação de 13,33 g de $K_2S_2O_3$ e 12,7 g de I_2

Nesta reação existe "reagente limitante"? Justifique.

Vamos descobrir quantos mols de reagente estão na reação:

• $K_2S_2O_3$:

$$\text{Massa molar} = 2 \cdot 39,1 + 2 \cdot 32,1 + 3 \cdot 16 = 190,4 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ — } 190,4 \text{ g} \\ x \text{ — } 13,33 \text{ g} \end{array} \Rightarrow x = \frac{13,33}{190,4} = 0,07 \text{ mols}$$

Lembremos que precisamos de 2 moléculas para a reação, então teremos 0,035 mols para serem consumidos.

• I_2 :

$$\text{Massa molar do } I_2 = 2 \cdot 126,9 = 253,8 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ — } 253,8 \text{ g} \\ x \text{ — } 12,7 \text{ g} \end{array} \Rightarrow x = \frac{12,7}{253,8} = 0,05 \text{ mol}$$

Assim, vemos que apenas serão utilizados 0,035 mols de reagente, pois é a maior quantidade disponível de Tiossulfato de Potássio.

Logo, apenas 0,035 mols de $K_2S_4O_6$ serão formados.

Vamos calcular a massa correspondente:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ — } 2 \cdot 39,1 + 4 \cdot 32,1 + 6 \cdot 16 = 302,6 \text{ g} \\ 0,035 \text{ mols} \text{ — } x \end{array} \Rightarrow x = 302,6 \cdot 0,035 = 10,5 \text{ g}$$

Portanto serão formados aproximadamente 10,5 g de $K_2S_4O_6$.

Como vimos acima a reação foi limitada pela quantidade de $K_2S_2O_3$, sendo este um REAGENTE LIMITANTE.

7) Penta-cloreto de fósforo reage com água resultando em ácido fosfórico e cloreto de hidrogênio, segundo a reação



i) Reagindo 22,9 g de PCl_5 com 15 g de água foram obtidos 20 g de HCl .

Calcule o rendimento da reação.

Vamos calcular com base na quantidade inicial de

- PCl_5 (22,9 g)

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ mol} & \text{---} & 31 + 5 \cdot 35,5 = 208,5 \text{ g} \\ x & \text{---} & 22,9 \text{ g} \end{array} \Rightarrow x = \frac{22,9}{208,5} = 0,11 \text{ mol}$$

Cada molécula de PCl_5 produz 5 moléculas de HCl .

Assim, se o rendimento fosse 100%, seriam produzidos 0,55 mols de HCl , vamos calcular qual seria a massa dessa quantidade:

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ mol} & \text{---} & 1 + 35,5 = 36,5 \text{ g} \\ 0,5 \text{ mol} & \text{---} & x \end{array} \Rightarrow x = 36,5 \cdot 0,55 = 20,0 \text{ g}$$

Logo, como foram obtidas 20 g de HCl , temos que o rendimento da reação, com relação à quantidade inicial de PCl_5 foi de 100%.

- H_2O (15g)

Fazendo as mesmas contas acima, obtemos que foram utilizados $\frac{15}{17} = 0,88$ mols de água.

E cada mol de água produz $5/4$ mols de HCl , então, se o rendimento fosse de 100%, seriam produzidos $0,88 \cdot 1,25 = 1,1$ mols de HCl .

Isso corresponderia à 40 g de HCl .

Então a proporção é:

$$\begin{array}{lcl} \text{Rendimento } 100\% & \longrightarrow & 40 \text{ g} \\ x & \longrightarrow & 20 \text{ g} \end{array} \Rightarrow \underline{\text{Rendimento de } 50\%}$$

ii) Reagindo 68,7 g de PCl_5 com 15g de água foram obtidos 60,7 g de H_3PO_4 .
Calcule o rendimento da reação.

Repetindo o método do item i), vamos calcular o rendimento com base em cada reagente:

- PCl_5 (68,7 g)

$$68,7 \text{ g de } \text{PCl}_5 \text{ correspondem a } \frac{68,7}{208,5} = 0,33 \text{ mols}$$

Se o rendimento fosse de 100%, seriam produzidos 0,33 mols de H_3PO_4 .

A massa molar de H_3PO_4 é $3 \cdot 1 + 31 + 4 \cdot 16 = 98 \text{ g/mol}$

Portanto 0,33 mols de H_3PO_4 são $98 \cdot 0,33 = 32,34 \text{ g}$.

Então o rendimento é de

$$\begin{array}{lcl} x & \text{---} & 6,07 \\ 100\% & \text{---} & 32,34 \end{array} \Rightarrow x = \frac{6,07 \cdot 100}{32,34} = \underline{18,76\%} \quad \left(\text{com relação à quantidade inicial de } \text{PCl}_5 \right)$$

• H_2O (15 g)

15 g de H_2O correspondem a 0,88 mols.

Para cada mol de água, é produzido 1 mol de H_3PO_4 .

Se o rendimento fosse de 100%, seriam produzidos $\frac{0,88}{4} = 0,22$ mols de H_3PO_4 .

Isso corresponde a $98 \cdot 0,22 = 21,5$ g de H_3PO_4 .

Portanto, a proporção se dá:

$$\begin{array}{lcl} \text{Rendimento} & 100\% \longrightarrow & 21,5 \text{ g} \\ & x \longrightarrow & 6,07 \text{ g} \end{array} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{6,07 \cdot 100}{21,5} = \underline{28,23 \%}$$

(com relação à quantidade inicial de H_2O)
